

**VŠB- Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta elektrotechniky a informatiky**  
**Katedra kybernetiky a biomedicínského inženýrství**

**Absolvování individuální odborné praxe**

**Individual Professional Practice in the company**

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta elektrotechniky a informatiky  
Katedra kybernetiky a biomedicínského inženýrství

## Zadání bakalářské práce

Student: **Ondřej Maček**  
Studijní program: B2649 Elektrotechnika  
Studijní obor: 2612R041 Řídicí a informační systémy  
Téma: **Absolvování individuální odborné praxe**  
**Individual Professional Practice in the Company**

Zásady pro vypracování:

1. Student vykoná individuální praxi ve firmě: Continental Automotive Czech Republic s.r.o.
2. 2. Struktura závěrečné zprávy:
  - a. Popis odborného zaměření firmy, u které student vykonal odbornou praxi a popis pracovního zařazení studenta.
  - b. Seznam úkolů zadaných studentovi v průběhu odborné praxe s vyjádřením jejich časové náročnosti.
  - c. Zvolený postup řešení zadaných úkolů.
  - d. Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia uplatněné studentem v průběhu odborné praxe.
  - e. Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe.
  - f. Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení.

Seznam doporučené odborné literatury:

Podle pokynů konzultanta, který vedl odbornou praxi studenta

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Petr Bilík, Ph.D.**

Konzultant bakalářské práce: **Ing. Radim Hercík, Ph.D.**

Datum zadání: 01.09.2014

Datum odevzdání: 07.05.2015

doc. Ing. Jiří Koziorek, Ph.D.  
vedoucí katedry



prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.  
děkan fakulty

## **Prohlášení zástupce spolupracující právnické osoby**

Continental Automotive Czech Republic s.r.o.  
Na Rovince 879  
72000 Ostrava - Hrabová  
Czech Republic

„Souhlasím se zveřejněním této bakalářské/diplomové práce dle požadavků čl. 26, odst. 9  
Studijního a zkušebního řádu pro studium v bakalářských/magisterských programech VŠB-  
TU Ostrava.“

Z tohoto souhlasu jsou vyjmuty veškeré části bakalářské práce, které obsahují popis produktů,  
technického řešení, software, hardware a dále pak veškerého know-how a informací, které  
mohou být takto klasifikovány společností Continental Automotive Czech Republic s.r.o.,  
které nejsou veřejně dostupnými informacemi.

S těmi částmi práce, musí být nakládáno jako s neveřejnou částí práce.

V Ostravě 30.4.2015

 DR  
Continental Automotive Czech Republic s.r.o.  
Kopanská 1713 • 744 01 Frenštát p.R.  
IČ: 62024922 DIČ: CZ62024922

  
Continental Automotive Czech Republic s.r.o.

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně.

Uvedl jsem všechny literární zdroje a publikace, ze kterých jsem čerpal

V Ostravě 2015



Podpis

## Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Petru Bilíkovi, Ph.D. Dále chci poděkovat zaměstnancům firmy Continental Automotive Czech Republic s.r.o. Ing. Radimu Hercíkovi Ph.D. a Ing. Marku Malohlavovi za jejich trpělivost a vedení při absolvování bakalářské praxe.

## **Abstrakt**

Tato bakalářské práce pojednává o absolvování mé bakalářské praxe ve společnosti Continental Automotive Czech Republic s.r.o. Nejprve popisuje zaměření firmy a moje pracovní zařazení. Hlavní předmětem této práce je popis návrhu aplikace sloužící jako konfigurator EEPROM paměti inteligentního senzoru ve vývojovém prostředí LabVIEW. Text dále popisuje jednotlivé funkce čelního panelu a naznačuje problémy, které vznikly při návrhu aplikace.

## **Klíčová slova**

LabVIEW, senzor, testování, EEPROM paměť, sběrnice CAN

## **Abstract**

This bachelor thesis describes process of my individual professional internship in Continental Automotive Czech Republic s.r.o company. At the beginning, I will describe focus of company and my place in company. Main task of this text is description of application, which served for configuration EEPROM memory in smart sensor. Solution was implemented in integrated development environment LabVIEW. In main part of text I will describe every single control in front panel of application and describe how I deal with problems, which I found.

## **Key words:**

LabVIEW, sensor, testing, EEPROM memory, CAN bus

## **Seznam použitých zkratek a výrazů:**

NI	- National instruments
CSV	- Comma-separated values
Hex	- Intel-Hex
LV	- LabView
ID	- identifier
EEPROM	- Electivally Erasable Programmable Read-Only Memory
EPROM	- Erasable Programmable Read-Only Memory
CAN	- Controller Area Network
GPIB	- General Purpose Interface Bus
USB	- Universal Seríál Bus
HW	- Hardware

## Obsah

1. Úvod .....	1
2. Profil společnosti .....	2
2.1 Divize společnosti .....	2
2.2 Continental v České republice .....	3
2.3 Mé zařazení .....	3
3. Zadaní úlohy .....	4
3.1 Konfigurace EEPROM paměti .....	4
3.2 Specifikace úkolu .....	4
3.3 Časová náročnost jednotlivých úkolů .....	4
4. Použité technologie .....	5
4.1 LabVIEW .....	5
4.2 NI USB-8473 .....	5
4.3 Sběrnice CAN .....	5
4.3 Smart senzor .....	5
4.4 Paměť EEPROM .....	5
4.5 PCAN-USB .....	5
5 Popis řešení jednotlivých úkolů .....	6
5.1 Struktura dat .....	6
5.2 Čelní panel .....	6
5.3 Načítání a ukládání do souboru .....	6
5.4 Hlavní tabulka .....	6
5.5 Zobrazovací tabulka a funkční tlačítka .....	6
5.6 Porovnávací tabulka .....	6
5.7 Čtení/zápis do EEPROM a konfigurace CAN .....	6
5.8 Dokumentace .....	6
6 Zhodnocení praxe z pohledu odborného přínosu .....	7
6.1 Teoretické a praktické znalosti získané v průběhu studia .....	7



6.2 Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe .....	7
7. Závěr .....	8
Použitá literatura.....	9

# 1. Úvod

Při vývoji nových elektronických komponentů pro automobilový průmysl je potřeba zajistit, aby byly spolehlivé. Při návrhu nové součástky proto musí být ve vývojovém týmu zastoupeni odborníci, kteří testují chování výrobku při různých podmínkách. Aby bylo možno pracovat při testování efektivně je zapotřebí mít vhodné softwarové nástroje. Tato práce se zabývá návrhem nástroje pro konfiguraci EEPROM paměti inteligentního senzoru ve vývojovém prostředí LabVIEW.

Začátek práce se věnuje společnost Continental Automotive Czech Republic s.r.o., popisuje její zaměření a rozdělení na jednotlivé divize. Poté se soustřeďuje na teoretický popis technologií, které jsem při absolvování praxe aktivně použil. Následuje kapitola, která popisuje, jakým způsobem byly jednotlivé úkoly řešeny. Předposlední kapitola hodnotí, jaké teoretické znalosti jsem při pracovním výkonu použil. Tato část také popisuje, které znalosti mi naopak chyběly. Závěr práce poskytuje ucelené zhodnocení odborné praxe.

## 2. Profil společnosti

Firma Continental Automotive Czech Republic s.r.o. je dceřiná společnost mezinárodní firmy Continental AG, která sídlí v německém Hannoveru. Korporace se zabývá zejména vývojem a výrobou produktů pro automobilový průmysl, jako jsou pneumatiky, senzory, brzdové systémy a další komponentů. Celkově skupina Continental AG zaměstnává 190 000 lidí ve čtyřicetidevíti zemích světa. Obrat firmy v roce 2013 činil 32,7 miliard eur. Svou velikostí se firma řadí mezi sto největších společností v Evropské unii. V České republice zaměstnává 13 000 lidí nejvíce v závodě v Otrokovicích, kde vyrábí pneumatiky značky Barum. Zákazníky společnosti jsou významné automobilové společnosti jako Volkswagen, Daimler AG, Ford, Volvo, Iveco atd.



Obrázek1: Logo společnosti Continental

### 2.1 Divize společnosti

Společnost Continental AG se skládá z pěti divizí, které jsou rozděleny do dvou skupin:

#### A) Automotive groupe

-*Chassis & Safety Division* se zaměřuje na vývoj komponentů pro hydraulické a elektrické brzdy, senzory, pasivní bezpečnost.

-*Powertrain Division* se soustřeďuje na výrobu mechanických součástí motorů, jako jsou turbodmychadla a dále elektronickými komponenty, například řídicími jednotkami pro vstřikování paliva do dieselových motorů a v neposlední řadě chemickými technologiemi pro snížení objemu výfukových plynů.

-*Interior Division* je poslední částí Continental Automotive. Vyvíjí technologie pro usnadnění komunikace mezi cestujícím a automobilem. V dnešní době takové technologie představují zejména bezpečnostní systémy, aplikace pro připojení chytrých telefonů a vizualizaci dat.

## **b)Rubber groupe**

-*Tires Division* vyrábí jeden z nejznámějších produktů společnosti, čímž jsou pneumatiky pro nejrozličnější motorová vozidla. Škála výrobků sahá od pneumatik pro jízdní kola, až po ty určené pro kamiony a průmyslové použití.

-*ContiTech* je nejstarší část společnosti, která se specializuje na gumárenské výrobky. Divize vyrábí například ochranné hadice, silentbloky a další výrobky, například pásy pro dopravníky.

## **2.2 Continental v České republice**

Continental zaměstnává v České republice asi 13 000 lidí v šesti výrobních závodech. Jedná se o závody ve Frenštátu pod Radhoštěm, Otrokovicích, Adršpachu, Jičíně, Brandýsu nad Labem, Trutnově a nově také v Ostravě, kde jsem pracoval já.

## **2.3 Mé zařazení**

Moje pracoviště se nacházelo v Ostravě Hrabové v novém kancelářském komplexu CTPark Ostrava. V této lokalitě se nachází R&D centrum Continental Automotive Czech Republic s.r.o. Mé samotné zařazení bylo do skupiny zabývající se vývojem senzorů pro automobily. Tým, ve kterém jsem pracoval, se zabýval testováním nově vyvíjených senzorů.

Se svými kolegy jsem sdílel společný kancelářský prostor, tudíž jsem se na ně mohl kdykoliv obrátit, pokud jsem narazil na problém. Tuto možnost jsem využíval v průběhu praxe často.

V budově jsou umístěny také laboratoře, z nichž do některých jsem měl přístup i já. Vzhledem k povaze mé práce jsem nepotřeboval laboratoře navštěvovat často, snad jedině na začátku praxe, když jsem si zde vyzvedl kabely a konektory pro propojení senzoru a převodní karty.

Z důvodů utajení firemního tajemství společnosti Continental Automotive Czech Republic s.r.o. jsou kapitoly 3,4 a 5 označeny jako neveřejné, dále jsou i všechny přílohy neveřejné. Celý text této práce je uchován na sekretariátu Katedry kybernetiky a biomedicínského inženýrství.

### **3. Zadaní úlohy**

#### **3.1 Konfigurace EEPROM paměti**

#### **3.2 Specifikace úkolu**

#### **3.3 Časová náročnost jednotlivých úkolů**

## **4. Použité technologie**

### **4.1 LabVIEW**

### **4.2 NI USB-8473**

### **4.3 Sběrnice CAN**

### **4.3 Smart senzor**

### **4.4 Paměť EEPROM**

### **4.5 PCAN-USB**

## **5 Popis řešení jednotlivých úkolů**

### **5.1 Struktura dat**

### **5.2 Čelní panel**

### **5.3 Načítání a ukládání do souboru**

### **5.4 Hlavní tabulka**

### **5.5 Zobrazovací tabulka a funkční tlačítka**

### **5.6 Porovnávací tabulka**

### **5.7 Čtení/zápis do EEPROM a konfigurace CAN**

### **5.8 Dokumentace**

## **6 Zhodnocení praxe z pohledu odborného přínosu**

### **6.1 Teoretické a praktické znalosti získané v průběhu studia**

V průběhu praxe jsem uplatnil ve velké míře znalosti získané jak na VŠB-TUO, tak na střední škole. Jelikož jsem drtivou většinu času strávil ve vývojovém prostředí LabVIEW, jako nejužitečnější předměty hodnotím Virtuální instrumentaci I a II. Mnohé znalosti, které jsem použil, byly probrány v předmětech „Základy programování řídicích systémů“ a „Systémy s řízením v reálném čase“. I když se tyto předměty nezabývaly grafickým programováním, ale programovacím jazykem C respektive C#, pomohly mi při návrhu algoritmů. Další předmět, který mi pomohl nahlédnout do fungování senzorů, byl bezesporu předmět Senzory a měření.

Spoustu jednoduchých úkonů jako měření multimetrem a osciloskopem, nebo pájení jsem si přinesl ze střední školy.

### **6.2 Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe**

Nemohu říci, že bych se setkal za průběhu své praxe s nějakým větším problémem, co se týče znalostí. Ze začátku jsem měl trochu problémy s některými aspekty programování v LabVIEW. To bylo způsobené skutečností, že jsem absolvoval praxi zrovna v tu dobu, kdy jsme LabVIEW začali v předmětu Virtuální instrumentace I probírat. Nejčastěji to byly problémy s prací s poli. Ovšem netrvalo dlouho a začal jsem používat správné programovací techniky.

Jediné znalosti, které mi z počátku na praxi chyběly, byly konkrétní informace o sběrnici CAN. Ty jsem si musel dohledat na internetu. Brzy jsem ale zjistil, že se tato sběrnice podobá podobným technologiím určeným pro komunikaci.

Snad jediné dvě znalosti, které mi scházely, ale pro průběh praxe nebyly důležité, byly podrobnější znalosti o mikrokontrolérech a programátorský slovník. Některým výrazům, které mezi sebou moji kolegové pronášeli, jsem zrovna moc nerozuměl. Až v průběhu času jsem se dověděl, co znamenají výrazy jako *testcase* atd.



## 7. Závěr

Na závěr této zprávy bych rád zhodnotil průběh mé praxe ve firmě Continental Automotive s.r.o. Z mého pohledu se jednalo o velice zajímavou zkušenost, která mi pomohla nahlédnout do pobočky velké nadnárodní firmy. Poznal jsem, jak vypadá firemní prostředí takové firmy a její struktura.

Rozhodně musím hodnotit kladně i odborný přínos, který pro mě praxe měla. Ještě jsem nedělal tak rozsáhlý programátorský projekt, jako byl tento. Postupem času jsem se podle mého názoru zlepšoval zejména v přístupu k algoritmům. Nejednou jsem zjistil, že kódy, které jsem psal na začátku, jsou buď zbytečně složité, nebo u nich hrozí nečekaný chybový stav, proto jsem značnou část programu i několikrát upravoval. Tato činnost se mně vyplatila především v době, kdy se nepatrně změnil formát souborů, s kterými jsem pracoval. Jelikož jsem psal subVI obecně, netrvalo mi přepsání programu pro nový formát více než 3 dny. Zřejmě bych musel naprogramovat všechny funkce znovu, což by zabralo o dost více času.

Další pozitivní věc, kterou shledávám na mé praxi, je fakt, že tuto aplikaci budou skutečně testěři používat, že se nejedná pouze o práci, která byla zadána a po obhajobě skončila zapomenuta. Při zpětném ohlédnutí za svojí praxí musím konstatovat, že jsem se při výběru bakalářského tématu rozhodl správně, neboť jsem prohloubil své znalosti v programování.

## Použitá literatura

- [1] KREIDL, Marcel. *Měření teploty: senzory a měřicí obvody*. 1. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2005, 239 s. ISBN 80-730-0145-4.
- [2] MARTINEK, Radislav. *Senzory v průmyslové praxi*. 1. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2004. ISBN 80-730-0114-4.
- [3] VLACH, Jaroslav, Josef HAVLÍČEK. *Začínáme s LabVIEW*. 1. vyd. Ilustrace Viktorie Vlachová. Praha: BEN - technická literatura, 2008, 247 s. ISBN 978-80-7300-245-9.
- [4] CiA: CAN protocol specification. [online]. [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: <http://www.can-cia.org/index.php?id=164>
- [5] KREIDL, Marcel. *Technická diagnostika*. 1. vyd. Praha: BEN, 2006, 406 s. Technická diagnostika - senzory, metody, analýza signálu ISBN 80-730-0158-6.
- [6] PCAN-SYSTEM, Product specification [online]. [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: <http://www.peak-system.com/PCAN-USB.199.0.html?&L=1>
- [7] NATIONAL INSTRUMENTS, Product specification. [online]. [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: <http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/cs/nid/203384>